

549,281

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
28. Oktober 2004 (28.10.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/093056 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **G10K 11/30**,  
15/04

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/003020

(22) Internationales Anmeldedatum:  
22. März 2004 (22.03.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
103 17 541.5 16. April 2003 (16.04.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE];  
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HOFMANN, Kirsten**  
[DE/DE]; Selztalstr. 147, 55218 Igelheim (DE). **TAUBER,**  
**Herbert** [DE/DE]; Schorlachstr. 4, 91058 Erlangen (DE).

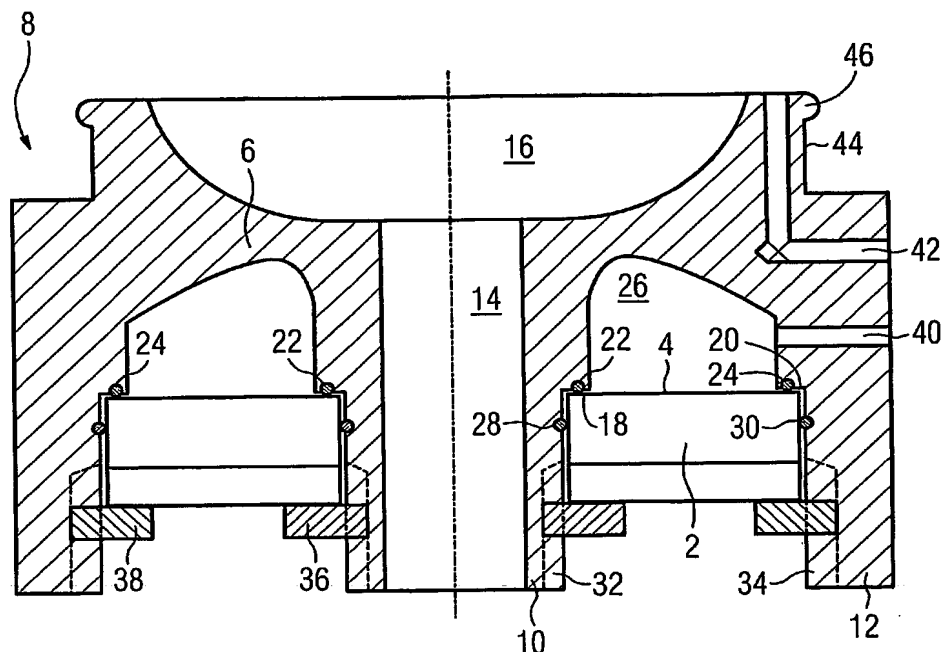
(74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGE-**  
**SELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, 80506 München  
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,  
ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **ULTRASONIC SHOCK WAVE HEAD FOR USE IN LITHOTRIPSY**

(54) Bezeichnung: **ULTRASCHALL-STOSSWELLENKOPF FÜR DIE LITHOTRIPSIE**



(57) Abstract: Disclosed is an ultrasonic shock wave head for use in lithotripsy, comprising a shock wave source (2) and an acoustic lens (6) for focusing the ultrasonic shock wave generated by the shock wave source (2). A bearing housing (8) for the shock wave source (2) is molded onto said acoustic lens (6) as a single piece.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/093056 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) **Zusammenfassung:** Ein Ultraschall-Stoßwellenkopf für die Lithotripsie enthält eine Stoßwellenquelle (2) und eine akustische Linse (6) zum Fokussieren der von der Stoßwellenquelle (2) erzeugten Ultraschall-Stoßwelle, an die einstückig ein Lagergehäuse (8) für die Stoßwellenquelle (2) angeformt ist.

## Beschreibung

## Ultraschall-Stoßwellenkopf für die Lithotripsie

- 5 Die Erfindung bezieht sich auf einen Ultraschall-Stoßwellenkopf für die Lithotripsie.

Ein Ultraschall-Stoßwellenkopf für die Lithotripsie, wie er beispielsweise aus der WO 95/24159 oder DE 37 39 390 A1 bekannt ist, enthält eine Vielzahl von einzelnen Komponenten, die in einem Gehäuse angeordnet sind. Die einzelnen Komponenten, insbesondere die zur Fokussierung der Ultraschall-Stoßwellen verwendete Linse und die eigentliche Stoßwellenquelle, d. h. der Ultraschall erzeugende Wandler, müssen in einem Gehäuse des Ultraschall-Stoßwellenkopfes räumlich exakt zueinander positioniert werden, um eine reproduzierbare Lage des Fokus sicherzustellen. Dies ist mit einem erheblichen fertigungstechnischen Aufwand verbunden.

- 20 Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zu Grunde, einen Ultraschall-Stoßwellenkopf für die Lithotripsie anzugeben, der einfach herzustellen ist und bei dem eine hohe Reproduzierbarkeit der Lage des Fokus sichergestellt ist.

- 25 Die genannte Aufgabe wird gemäß der Erfindung gelöst mit einem Ultraschall-Stoßwellenkopf mit den Merkmalen des Patentanspruches 1. Da an die akustische Linse einstückig ein Lagergehäuse für die Stoßwellenquelle angeformt ist, ist bei zugleich einfacher kostensparender Fertigung eine hohe Reproduzierbarkeit der gegenseitigen Lage von akustischer Linse und Stoßwellenquelle sichergestellt. Linse und Lagergehäuse für die Stoßwellenquelle bilden somit ein integrales Bauteil, das in einem einzigen Arbeitsgang, beispielsweise durch ein spritzgusstechnisches Verfahren, hergestellt werden kann.

35

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich gemäß der Unteransprüche.

Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird auf das Ausführungsbeispiel der Zeichnung verwiesen, in deren einziger Figur eine Einrichtung gemäß der Erfindung schematisch veranschaulicht ist.

Gemäß der Figur umfasst ein erfindungsgemäße Ultraschall-Stoßwellenkopf eine ringförmige Stoßwellenquelle 2 mit planer Abstrahlfläche 4. Beabstandet von dieser Abstrahlfläche 4 ist  
10 eine akustische Linse 6, angeordnet, die im Ausführungsbeispiel bikonvex ist, und die von der Stoßwellenquelle 2 emittierten Ultraschall-Stoßwellen in einem in der Figur nicht dargestellten Fokus fokussiert.

15 An die akustische Linse 6 ist einstückig ein Lagergehäuse 8 zur Aufnahme der Stoßwellenquelle 2 angeformt. Dieses Lagergehäuse 8 umfasst ein inneres, annähernd hohlzylindrisches Wandteil 10, das konzentrisch von einem ebenfalls an die Linse 6 angeformten äußeren Wandteil 12 umgeben ist. Der vom inneren Wandteil 10 umgebene Hohlraum 14 erstreckt sich bis zur  
20 akustischen Linse 6 und mündet in den von dieser begrenzten Koppelraum 16, der bei Betrieb der Einrichtung mit einem Koppelfluid, in der Regel Wasser, gefüllt ist. Der Hohlraum 14 dient zur Aufnahme einer bilderzeugenden Ultraschallwandleranordnung, die ein A-Bild oder ein B-Bild erzeugt und zur  
25 Kontrolle der korrekten Positionierung des Fokus im Körper eines Patienten dient.

An die Außenoberfläche des inneren Wandteils 10 und die Innenoberfläche des äußeren Wandteils 12 sind ringförmig umlaufende Schultern oder Absätze 18 bzw. 20 angeformt, auf denen die Stoßwellenquelle 2 am Rand ihrer Abstrahlfläche 4 jeweils über einen zwischengelegten Dichtring 22 bzw. 24 aufliegt.  
Mit Hilfe dieser Dichtringe 22, 24 wird eine zwischen der  
35 Stoßwellenquelle 2 und der akustischen Linse 6 befindliche und im Betrieb mit einem Fluid gefüllte etwa ringförmige Kammer 26 fluiddicht abgedichtet. Im Ausführungsbeispiel sind

optional zu den Dichtringen 22, 24 weitere Dichtringe 28, 30 vorgesehen, um die Kammer 26 abzudichten.

Das innere Wandteil 10 ist an seinem Außenumfang mit einem Außengewinde 32 und das äußere Wandteil an seinem Innenumfang mit einem Innengewinde 34 versehen, in die Druckringe 36 bzw. 38 eingeschraubt sind, mit denen die Stoßwellenquelle 2 gegen die Absätze 18, 20 gedrückt wird und in dieser Position fixiert ist.

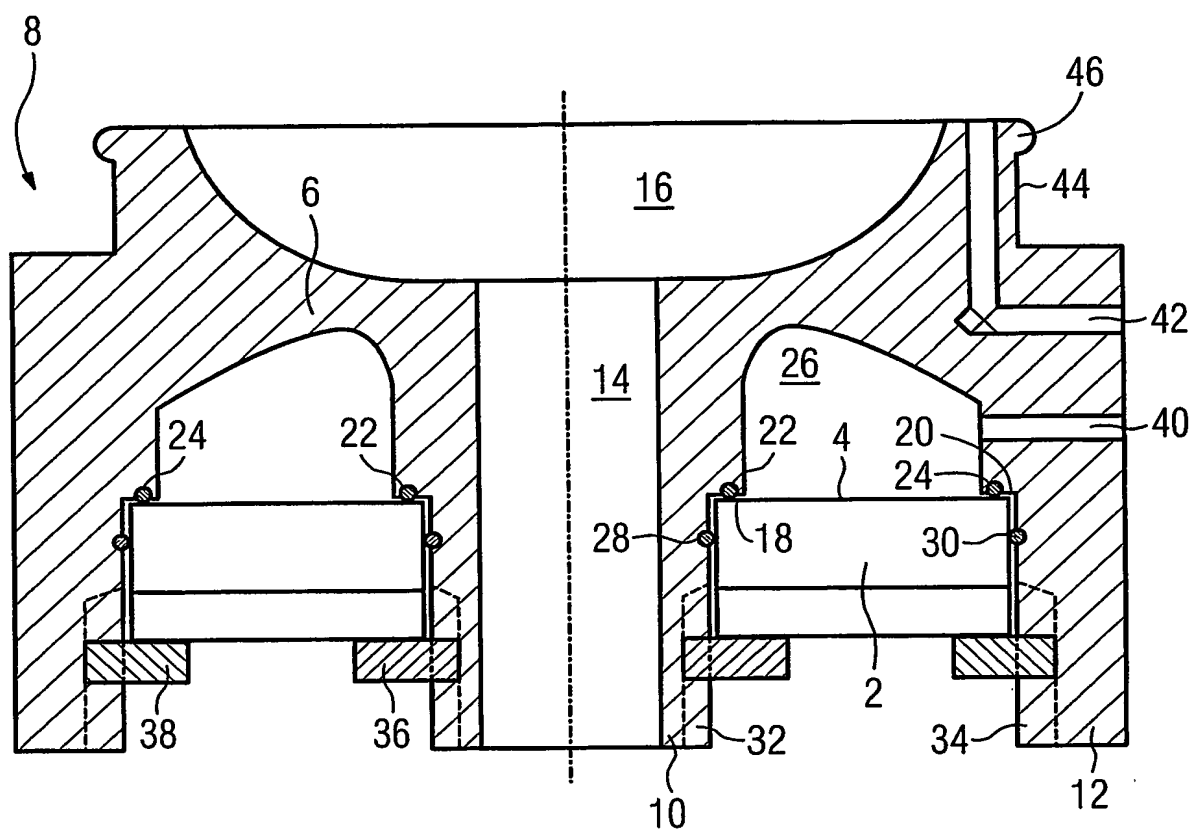
Das Lagergehäuse 8 umfasst außerdem fluidführende Kanäle 40, 42, die mit der Kammer 26 bzw. dem Koppelraum 16 vor der akustischen Linse 6 kommunizieren und zum Befüllen der Kammer 26 bzw. des Koppelraumes 16 mit dem Koppelfluid dienen. Das Lagergehäuse 8 ist im Bereich der akustischen Linse 6 an seinem Außenumfang außerdem mit einer ringförmig umlaufenden Aufnahme 44 versehen, die zum fluiddichten Anbringen einer elastischen Koppelmembran dient.

Die akustische Linse 6 und das Lagergehäuse 8 bilden ein einstückiges integrales Bauteil, das aus einem polymeren Werkstoff besteht und in einem spritzgusstechnischen Verfahren in einem einzigen Arbeitsgang hergestellt werden kann. Da das auf diese Art und Weise gebildete Lagergehäuse 8 für die Stoßwellenquelle 2 zugleich die akustische Linse 6 bildet oder bei umgekehrter Betrachtungsweise die akustische Linse 6 zugleich das Lagergehäuse 8 für die Stoßwellenquelle 2 ist, ist sichergestellt, dass Linse 6 und Stoßwellenquelle 2 ohne zusätzliche Justagemaßnahmen stets korrekt sowohl hinsichtlich des Abstandes als auch hinsichtlich der axialen Ausrichtung (Mittenlage und Winkelstellung der Achse) positioniert sind.

## Patentansprüche

1. Ultraschall-Stoßwellenkopf für die Lithotripsie, mit einer Stoßwellenquelle (2) und einer akustischen Linse (6) zum Fokussieren der von der Stoßwellenquelle (2) erzeugten Ultraschall-Stoßwelle, an die einstückig ein Lagergehäuse (8) für die Stoßwellenquelle (2) angeformt ist.
2. Ultraschall-Stoßwellenkopf nach Anspruch 1, bei dem die Stoßwellenquelle (2) ringförmig ist und als Lagergehäuse (8) an die Linse (6) ein äußeres und ein inneres annähernd hohlzylindrisches Wandteil (12 bzw. 10) angeformt ist, das an seiner Innenoberfläche bzw. seiner Außenoberfläche jeweils mit einem ringförmig umlaufenden Absatz (20 bzw. 18) versehen ist, auf denen die ringförmige Stoßwellenquelle (2) mit ihrem äußeren bzw. inneren Rand zumindest mittelbar aufliegt.
3. Ultraschall-Stoßwellenkopf nach Anspruch 1 oder 2, bei dem zwischen der Linse (6) und der Stoßwellenquelle (2) eine Kammer (26) angeordnet ist.
4. Ultraschall-Stoßwellenkopf nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3, bei dem im Lagergehäuse (8) Kanäle (40,42) zum Führen eines Fluids eingeformt sind.
5. Ultraschall-Stoßwellenkopf nach Anspruch 4 in Verbindung mit Anspruch 3, bei der ein Kanal (40) mit der Kammer (26) kommuniziert.
6. Ultraschall-Stoßwellenkopf nach Anspruch 4, bei dem ein Kanal (42) mit einem vor der Linse (6) befindlichen Koppelraum (16) kommuniziert.
7. Ultraschall-Stoßwellenkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Lagergehäuse (8) eine an der Außenoberfläche ringförmig umlaufende Aufnahme (44) zum fluiddichten Anbringen einer Koppelmembran aufweist.

1/1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/003020

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 G10K11/30 G10K15/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 G10K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)  
EPO-Internal, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 669 248 A (NGEH TOONG SEE) 22 May 1992 (1992-05-22) the whole document	1
A	US 2003/060738 A1 (EIN-GAL MOSHE) 27 March 2003 (2003-03-27) claim 1; figure 1	1
A	DE 39 42 253 A (DORNIER MEDIZINTECHNIK) 27 June 1991 (1991-06-27) column 1, line 39 - line 50; claim 1	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 August 2004

Date of mailing of the international search report

13/09/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lorne, B



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT



Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/003020

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2669248	A	22-05-1992	FR 2669248 A1	22-05-1992
US 2003060738	A1	27-03-2003	EP 1428201 A2	16-06-2004
			WO 03025902 A2	27-03-2003
DE 3942253	A	27-06-1991	DE 3942253 A1	27-06-1991
			DE 59010641 D1	13-03-1997
			EP 0434936 A1	03-07-1991
			JP 3195544 A	27-08-1991
			US 5209222 A	11-05-1993

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/003020

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 G10K11/30 G10K15/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 G10K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 2 669 248 A (NGEH TOONG SEE) 22. Mai 1992 (1992-05-22) das ganze Dokument	1
A	US 2003/060738 A1 (EIN-GAL MOSHE) 27. März 2003 (2003-03-27) Anspruch 1; Abbildung 1	1
A	DE 39 42 253 A (DORNIER MEDIZINTECHNIK) 27. Juni 1991 (1991-06-27) Spalte 1, Zeile 39 - Zeile 50; Anspruch 1	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindertischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindertischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

31. August 2004

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

13/09/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Lorne, B

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/003020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
FR 2669248	A	22-05-1992	FR	2669248 A1	22-05-1992			
US 2003060738	A1	27-03-2003	EP	1428201 A2	16-06-2004			
			WO	03025902 A2	27-03-2003			
DE 3942253	A	27-06-1991	DE	3942253 A1	27-06-1991			
			DE	59010641 D1	13-03-1997			
			EP	0434936 A1	03-07-1991			
			JP	3195544 A	27-08-1991			
			US	5209222 A	11-05-1993			